

Wireless information system for e.g. museum

Patent Number: DE19616150
Publication date: 1997-11-27
Inventor(s): CLEMENS ERHARD (DE)
Applicant(s): DEUTSCHE SYSTEM TECHNIK (DE)
Requested Patent: ☒ DE19616150
Application Number: DE19961016150 19960423
Priority Number(s): DE19961016150 19960423
IPC Classification: H04B10/22 ; H04B10/10 ; H04B1/59 ; G08C23/04 ; G08G1/0967 ; G06K7/10 ; G09B29/10 ; A63J23/00
EC Classification: H04B10/22
Equivalents:

Abstract

The system includes at least one infrared transmitter at a selected location, with an information memory and a microcontroller in each transmitter for the cyclical selection and transmission of the stored information. Portable infrared receivers are provided for the reception of the information emitted by the transmitters within their local range. Each receiver contains a microcontroller (30), an information memory (32) for the received information, an additional memory (34) for a utility program, a keyboard (40) to the entry of selection data which determine the information to be chosen from the information memory, and a display arrangement (42) for the display of the selected information.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

This Page Blank (uspto)



71 Anmelder:
DST Deutsche System-Technik GmbH, 28307
Bremen, DE
74 Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

72 Erfinder:
Clemens, Erhard, 44287 Dortmund, DE
56 Entgegenhaltungen:
DE 35 33 705 C2
DE 35 17 818 A1
Patent Abstracts of Japan P-1788, 1994,
Vol.18/No.441 JP 6-138821 A;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Drahtloses Informationssystem

57 Es wird ein individuell einsetzbares und benutzbares tragloses Informationssystem angegeben, bei der lokal wirkende Infrarotsender Information an global empfangsbereite Infrarotempfänger übertragen, aus welcher die vom Benutzer gewünschte individuelle Information selektiv auslesbar und an einer Anzeigeeinheit des Empfängers anzeigbar ist.

Es sind bereits verschiedene drahtlose Informationssysteme bekannt, welche die Information über Infrarot-sender und Infrarotempfänger oder über Funkverbindungen übertragen. Hierzu gehören digital arbeitende Fernsteuersysteme. Desweiteren sind digital arbeitende Infrarot-Rechner-Rechnerkopplungen für den Bürobetrieb bekannt. Außerdem sind tragbare Datenempfänger im Einsatz, die flächendeckend von einem Funknetz betrieben werden.

Aus der DE 35 33 705 C2 ist ein drahtloses Informationsübertragungssystem für Ausstellungen und Museen bekannt. In der Nähe von Ausstellungsexponaten sind erste Infrarot-Sende-/Empfangsgeräte geordnet, denen anwählbare, durch Sensoren betätigbare Speicher zugeordnet sind. Museumsbesucher tragen ein zweites Infrarot-Sende-/Empfangsgerät, das bei einem Wechsel des Besuchers von einem Standort des einen Ausstellungsexponat zum Standort des nächsten Ausstellungsexponates im Speicher enthaltene Information über das Ausstellungsexponat. Zwischen den jeweils aktiven beiden Infrarot-Sende-/Empfangsgeräten ist eine bidirektionale Infrarotübertragung vorgesehen, um vom Besucher aus die Informationsspeicher ansteuern und deren Inhalt abrufen zu können.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein drahtloses Informationssystem anzugeben, welches von vielen Personen gleichzeitig benutzbar ist und welches einfach aufgebaut und vielseitig einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird bei dem drahtlosen Informationssystem der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Infrarotempfänger enthält: einen Mikrorechner mit einem Informationsspeicher für die empfangenen Informationen und einem Zusatzspeicher für ein Dienstprogramm, eine Tastatur zur Eingabe von Selektionsdaten, welche die aus dem Informationsspeicher zu lesende selektive Information festlegen, und eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen der ausgelesenen selektiven Information.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß nur eine unidirektionale Übertragungsstrecke von den Infrarotsendern zu den Infrarotempfängern vorgesehen ist, und daß von dem Nutzer eines Infrarotempfängers individuelle Selektionsdaten dem Infrarotempfänger eingegeben werden können, welche selektiv die gewünschte Information aus dem Informationsspeicher herauslesen und anzeigen. Mehrere digitale Infrarotsender mit einer vorgegebenen lokalen Reichweite wirken bei dem erfindungsgemäßen Informationssystem mit global empfangsbereiten Infrarotempfängern zusammen und liefern an den einzelnen Infrarotempfänger Informationen, welche der Träger des Infrarotempfängers für seinen individuellen persönlichen Gebrauch selektiv bestimmen kann. Es ist auf diese Weise möglich, z. B. den Benutzern des Öffentlichen Personen-Nahverkehrs individuell und auf einfache Weise die Standortinformation, Streckenführungsinformation, Umsteigeinformation, Fahrplaninformation oder Gebühreninformation an gewünschten Standorten, beispielsweise an Haltestellen etc., zu verschaffen. Der Benutzer erhält — innerhalb der örtlichen Reichweite eines dort angebrachten Infrarotsenders — in seinem mitgeführten Infrarotempfänger die am Standort relevante Information über Streckenführung, Gebühren, Fahrplan etc. und kann die dann individuell, je nach Alter, Fahrziel etc. Selektionsdaten eingeben, die gewünschte Information selektiv abrufen und anzeigen.

Das erfindungsgemäße, drahtlose Informationssystem kann ebenfalls in großen Gebäuden, Flughäfen, Freizeitparks etc. als Leitsystem dienen, bei dem der Benutzer an seinem mitgeführten Infrarotempfänger jeweils die aktuelle Standortinformation und Wegeinformationen etc. je nach gewünschtem Zielort erhält. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen auch darin, daß auf kostenintensive Großanzeigen, die nur den Mindestbedarf an Information für das jeweilige Individuum anzeigen, verzichtet werden kann. Die Informationsmenge auf dem Display des bevorzugt miniaturisierten Infrarotempfängers kann deutlich größer sein und durch die individuelle Auswahl persönlicher gestaltet werden. Die vom Sender zu Empfänger übertragene Information kann mehrsprachig sein, um fremdsprachlichen Benutzern auf leichte Weise ebenfalls eine Orientierung zu ermöglichen. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung läßt sich auch die vom Infrarotsender als digitales Infrarotsignals abgestrahlte Information selektiv vorgeben und dadurch beispielsweise die abgestrahlte Information dem jeweiligen Standort des Infrarotsenders leicht anpassen.

Besonders bevorzugt enthält der Infrarotsender einen Generator, der Selektionsdaten, beispielsweise die Uhrzeit, generiert, welche jeweils nur die in einem aktuellen Zeitfenster relevante Information aus dem Informationsspeicher auslesen und zur Ausstrahlung bringen.

Mit einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist es auch möglich, einen Uhrzeit-Generator in allen Infrarotempfängern vorzusehen; bei dieser Ausführungsform der Erfindung werden jeweils die für einen vollständigen Tag/Nachtzyklus benötigte Informationen aus dem Informationsspeicher ausgelesen und als digitales Infrarotsignal abgestrahlt. Die Infrarotempfänger speichern beim Empfang die gesamte Information ab, die dann empfängerseitig entsprechend dem vom Uhrzeit-Generator erzeugten Selektionsdaten selektiert an der Anzeigeeinheit des Empfängers — mit entsprechend aktualisiertem Zeitfenster — angezeigt wird.

Bevorzugt sind in dem Infrarotsender Selektionsdaten gespeichert, die selektiv nur standortrelevante Informationen kennzeichnen.

Zusätzlich lassen sich im Infrarotsender auch Standort-Identifikationsdaten speichern und falls gewünscht, auch ausstrahlen. Der Benutzer, welcher dann seinem Infrarotempfänger diese Identifikationsdaten empfängt, kann daraus beispielsweise erkennen, an welchem Standort er sich befindet, wenn diese Identifikationsdaten in entsprechend aufbereiteter Form, beispielsweise als Namen der Haltestelle etc., angezeigt werden.

Die aktuellen Uhrzeit-Daten und Standort-Daten selektieren beispielsweise senderseitig aus einer größeren Informationsmenge diejenige Information aus, welche für den betreffenden Standort und zur betreffenden Uhrzeit von Bedeutung ist.

Die Standort-Selektionsdaten, die Standort-Identifikationsdaten und die Uhrzeit-Daten lassen sich auch erfindungsgemäß vom Infrarotsender abstrahlen. Ein Infrarotempfänger, der ein entsprechendes Infrarotsignal empfängt wird dann empfängerseitig die Informationen selektieren und aus dem Informationsspeicher nur diejenigen Informationen zur Anzeige bringen, welche für den aktuellen Standort und die aktuelle Zeit von Interesse sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung lassen sich einzelne Infrarotsender auch in Fahrzeugen anbringen und besitzen dann bevorzugt eine Infrarotempfangseinheit, um jeweils aktuelle Stand-

ort-Identifikationsdaten oder -Selektionsdaten von anderen stationären Infrarotsendern zu erhalten, wenn das Fahrzeug durch den Sendebereich der betreffenden stationären Infrarotsender hindurchfährt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung lassen sich einzelne oder alle Infrarotsender mit einer Infrarot-Empfangseinheit versehen. Mittels eines tragbaren Infrarot-Update-Senders lassen sich dann die gespeicherten Informationen und/oder die Standort-Selektionsdaten oder die Standort-Identifikationsdaten aktualisieren. Diese Alternative ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn Informationsänderungen nicht zu häufig auftreten. Bei häufigen Informationswechseln werden bevorzugt die Infrarotsender mit einer busfähigen Schnittstelle versehen, an welche unterschiedliche Datenquellen anschließbar sind, wobei es sich um draht- aber auch um funkbasierende Systeme handeln kann.

Die Infrarotempfänger werden bevorzugt mit integrierten Schaltungen aufgebaut und weisen entsprechend geringe Abmessungen und ein geringes Gewicht auf. Zusätzlich zu der Anzeigeneinheit läßt sich noch ein Sprachsynthesizer vorsehen, der über einen Kopfhörer die einzelnen alphanumerischen Informationen, die an der Anzeigeneinheit ankommen, als Sprache abgibt. Damit können auch sehbehinderte Menschen in fremden Umgebungen besser geführt werden und vor allem auch problemloser am öffentlichen Personen-Nahverkehr teilnehmen.

Eine weitere vorteilhafte Variante des Infrarotempfängers ist mit einem beschreibbaren Transponder versehen. Hierbei kann von außen über geeignete Schreib-Lesegeräte der Inhalt bestimmter Speicherbereiche berührungslos gelesen und verändert werden. Das Lesen bestimmter Speicherbereiche dient einerseits der eindeutigen Identifikation des Empfängers, beispielsweise einer Gerätenummer, die fest in einem ROM individuell eingeprogrammiert ist. Der beschreibbare Bereich wird durch ein EEPROM gebildet, welches dazu dient, z. B. variable Daten einer Kontierung aufzunehmen. Dadurch ist der Infrarotempfänger dann als immer wieder benutzbares und mit Zahlungsmitteln an geeigneten Automaten ladbares Ticket einsetzbar.

Weitere Vorteile der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Nutzungsform des Informationssystems;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Nutzungsform des Informationssystems;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Nutzung des Informationssystem an einer Haltestelle eines öffentlichen Verkehrssystems;

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform eines Infrarotsenders;

Fig. 5 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform eines Infrarotsenders;

Fig. 6 ein Blockschaltbild einer dritten Ausführungsform eines Infrarotsenders;

Fig. 7 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform eines Infrarotempfängers;

Fig. 8 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform eines Infrarotempfängers;

Fig. 9 ein Blockschaltbild einer dritten Ausführungsform eines Infrarotempfängers.

In Fig. 1 ist eine Nutzungsform des drahtlosen Informationssystems schematisch dargestellt. Eine oder mehrere Personen 2 befinden sich in jeweils einer sogenann-

ten Informationszelle, die einen Infrarotsender 1 enthält, und deren örtliche Grenzen durch die örtliche Reichweite des Senders festgelegt ist. Die Person trägt einen Infrarotempfänger 3 und bewegt sich durch die verschiedenen Informationszellen $Z_1, Z_2, Z_3 \dots Z_n$ hindurch. Jeder Person stehen dem mitgeführten Infrarotempfänger 3 alle vom betreffenden Sender gegebene Informationen im Infrarotempfänger 3 gespeichert zur Verfügung.

Die Auswahl der gewünschten Information, die dann auch an der Anzeigeneinheit des Infrarotempfängers 3 angezeigt werden soll, wird durch Uhrzeit-Daten, gegebenenfalls auch Standort-Identifikationsdaten oder Standort-Selektionsdaten sowie durch vom Benutzer eingegebene Individualdaten festgelegt. Auf diese Weise werden bestimmte Informationen, wie z. B. Standort, Ziel, kürzester Weg, Abzweigungen oder Fahrplaninformationen, und/oder Gebühreazonen, angezeigt.

Fig. 2 zeigt eine schematische Aufsicht auf einen Ausschnitt aus einem Straßenplan. An Kreuzungspunkten oder an Verzweigungspunkten der Straßen ist je ein Infrarotsender 1 angeordnet. Die dazugehörigen Informationszellen $Z_1, Z_2 \dots Z_n$ welche durch die örtliche Reichweite der Infrarotsender begrenzt sind, sind schraffiert eingetragen. Der Benutzer, der einen Infrarotempfänger bei sich trägt, und sich von dem Punkt A zum Punkt B bewegen möchte, gibt als Selektionsdaten eine B kennzeichnende Zielort-Identifikationszahl oder -Information ein. Anschließend wird aus dem Informationsspeicher die Wegebeschreibung zum Zielort B ausgelesen und angezeigt. Weitere Eingaben sind seitens des Benutzers nicht notwendig. Falls der Benutzer einen Fehler bei der Wahl seines Weges macht, wird dies im Bereich der darauffolgenden Informationszelle Z_2 dadurch korrigiert, daß dann die neue Wegebeschreibung am Infrarotempfänger angezeigt wird. Folgt der Benutzer dann dieser Wegebeschreibung, so gelangt er an die nächste Informationszelle Z_3 und wird dann — mit korrekter Wegebeschreibung — zum Zielort B geleitet.

Fig. 3 zeigt eine Einsatzmöglichkeit des Informationssystems im Rahmen des Öffentlichen Personen-Nahverkehrs. Einige oder alle Haltestellen des Verkehrssystems werden mit Infrarotsendern 1 bestückt und bilden je eine Informationszelle. Ein Benutzer, der einen Infrarotempfänger 3 mit sich trägt, hält im Gebiet einer Informationszelle die gesamte, im Infrarotempfänger gespeicherte Information verfügbar, die mittels Standort-Selektionsdaten und Uhrzeitdaten selektiert sind. Selektiv wird diejenige Information angezeigt, welche der Benutzer — durch Eingabe eigener individueller Selektionsdaten — erhalten will.

Wenn der Infrarotsender mit einer busfähigen Schnittstelle versehen ist und eine zentrale Datenquelle, z. B. ein Zentralrechner einer zentralen Leitstelle angeschlossen ist, so läßt sich die Fahrplaninformation unter Berücksichtigung der aktuellen Verspätungslagen zyklisch den Infrarotsendern zuleiten, so daß der Fahrgast bei Verspätungslage die tatsächliche nächste Zugverbindung und eine raschere Linie oder ein anderes Verkehrsmittel wählen kann.

Die Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild einer Senderkonfiguration in einer möglichen Grundausstattung. Ein Informationsspeicher 20, durch ein EPROM realisiert, enthält die gewünschte gesamte Information. In einem Arbeitsspeicher 18, RAM, lassen sich Standort-Selektionsdaten oder Standort-Identifikationsdaten etc. und ein Dienstprogramm speichern. Der Informationsspeicher 20 und der Arbeitsspeicher 18 sind mit einem Mikro-

controller 10 verbunden, der über eine serielle Schnittstelle 12 und einer Zwischenschaltung 14 die selektiv aus dem Informationsspeicher 20 ausgelesene Information an eine Sendereinheit 16 abgibt, welche die ausgelesene Information in Form eines digitalen Infrarotsignales abstrahlt.

In Fig. 5 ist die Senderkonfiguration gemäß Fig. 4 zusätzlich mit einer Infrarot-Empfangseinheit 24 und einem überschreibbaren Speicher, EEPROM 22, versehen. Über die Infrarot-Empfangseinheit 24 können die zyklisch auszusendenden Informationen mittels eines tragbaren Infrarotsenders (nicht dargestellt) aktualisiert werden. Diese Alternative hat Vorteile, wenn mittelfristig auftretende Informationsänderungen jeweils berücksichtigt werden sollen.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform des Infrarotsenders gemäß Fig. 4, bei dem statt einer Infrarot-Empfangseinheit eine busfähige Schnittstelle 26 vorgesehen ist, an die unterschiedliche Datenquellen angeschlossen werden können, um häufige Informationswechsel, z. B. häufige Fahrplanänderungen oder Verspätungslagen aktuell zu erfassen.

In Fig. 7 ist eine Grundausstattung eines Infrarotempfängers dargestellt. Eine Infrarot-Empfängerschaltung 38 ist an einen Mikrocontroller 30 angeschlossen, der mit einem Informationsspeicher 32 für die wechselnden Informationsdaten und einem Zusatzspeicher 34 für ein Dienstprogramm verbunden ist. Vorgesehen ist eine Tastatur 40 und eine Anzeigeeinrichtung 42, welche ebenfalls am Mikrocontroller 30 angeschlossen sind. Zur Speisung des Empfängers ist eine Solarstromversorgung 36 mit Akkustützung vorgesehen.

Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform des Infrarot-Empfängers. An den Bus, über den der Informationsspeicher 32, der zusätzliche Speicher 34, die Tastatur 40 und Anzeigeeinheit 42 an den Mikrocontroller 30 angeschlossen sind, ist zusätzlich noch ein Sprachsynthesizer 40 angekoppelt, um die an der Anzeigeeinheit 42 ankommenden selektiven Daten in Sprache umzusetzen.

Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform des Infrarot-Empfängers, bei der zusätzlich ein beschreibbarer Transponder 46 an den zum Mikrocontroller 30 führenden Hauptbus angekoppelt ist. Der Transponder 46 enthält geeignete Schreib-Lesegeräte, mit deren Hilfe bestimmte Speicherbereiche berührungslos gelesen oder verändert werden können.

Patentansprüche

1. Drahtloses Informationssystem mit mindestens einem Infrarotsender an einem ausgewählten Standort, mit einem Informationsspeicher und einem Mikrocontroller in jedem Infrarotsender zum zyklischen Auslesen und Abstrahlen der gespeicherten Information, und mit tragbaren Infrarotempfängern zum Empfangen der von den Infrarotsendern abgestrahlten Information innerhalb der örtlichen Reichweite der Infrarotsender, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Infrarotempfänger (3) enthält:
einen Mikrocontroller (30), einen Informationsspeicher (32) für die empfangene Information, einen Zusatzspeicher (34) für ein Dienstprogramm, eine Tastatur (40) zur Eingabe von Selektionsdaten, die aus dem Informationsspeicher (31) auszulesende selektive Information festlegen, und eine Anzeigeeinrichtung (42) zum Anzeigen der ausgelesenen

selektiven Information.

2. Drahtloses Informationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarotsender (1) die in seinem Informationsspeicher (18) gespeicherte Information entsprechend vorgebbaren Selektionsdaten selektiv auslesen und als Infrarotsignal ausstrahlen.

3. Drahtloses Informationssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Infrarotsendern (1) ein Uhrzeit-Generator vorgesehen ist, der Selektionsdaten zum selektiven Auslesen des Informationsspeichers (18) dem Mikrocontroller (10) zuführt.

4. Drahtloses Informationssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Infrarotempfängern (3) ein Uhrzeit-Generator vorgesehen ist, der Selektionsdaten zum selektiven Auslesen und Anzeigen des Informationsspeichers (32) dem Mikrocontroller (30) zuführt.

5. Drahtloses Informationssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Infrarotsendern (1) den Standort kennzeichnende Standort-Selektionsdaten speicherbar sind, die zum selektiven Auslesen des Informationsspeichers (18) dem Mikrocontroller (10) zuführbar sind.

6. Drahtloses Informationssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die den Standort des Infrarotsenders (1) kennzeichnenden Standort-Selektionsdaten oder Standort-Identifikationsdaten im Infrarotsignal abgestrahlt werden.

7. Drahtloses Informationssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das die von einem Infrarotempfänger (1) empfangenen Standort-Identifikationsdaten im Infrarotempfänger (3) gegebenenfalls in aufbereiteter Form an der Anzeigeeinrichtung (40) anzeigbar sind.

8. Drahtloses Informationssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die von einem Infrarotempfänger empfangene Standort-Selektionsdaten dem Mikrocontroller (30) zum selektiven Auslesen des Informationsspeichers (32) dienen.

9. Drahtloses Informationssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einzelne Infrarotsender (1) in Fahrzeugen angeordnet sind und eine Infrarot-Empfangseinheit (24) enthalten und von anderen stationären Infrarotsendern (1) beim Durchfahren ihrer örtlichen Reichweite aktualisierte Standort-Selektionsdaten und/oder Standort-Identifikationsdaten empfangen.

10. Drahtloses Informationssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Infrarotsender (1) eine Infrarotempfangseinheit (24) enthalten, und daß mindestens ein tragbarer Infrarot-Updatesender vorgesehen ist, der aktualisierte Information und/oder Standort-Selektionsdaten und/oder Standort-Identifikationsdaten an die Infrarot-Empfangseinheit (24) sendet.

11. Drahtloses Informationssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einige Infrarotsender (1) eine busfähige Schnittstelle (26) enthalten, an der zur Aktualisierung der gespeicherten Information unterschiedliche Datenquellen anschließbar sind.

7
12. Drahtloses Informationssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einige Infrarotempfänger (3) einen Sprachsynthesizer (44) enthalten, der über einen Kopfhörer die an die Anzeigeeinheit (42) ankommende alphanumerische Information in Sprache umsetzt und abgibt. 5

13. Drahtloses Informationssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einige der Infrarotempfänger (3) zum berührungslosen Lesen und Verändern des Inhalts vergebener Speicherbereiche einen beschreibbaren Transponder (46) enthalten. 10

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

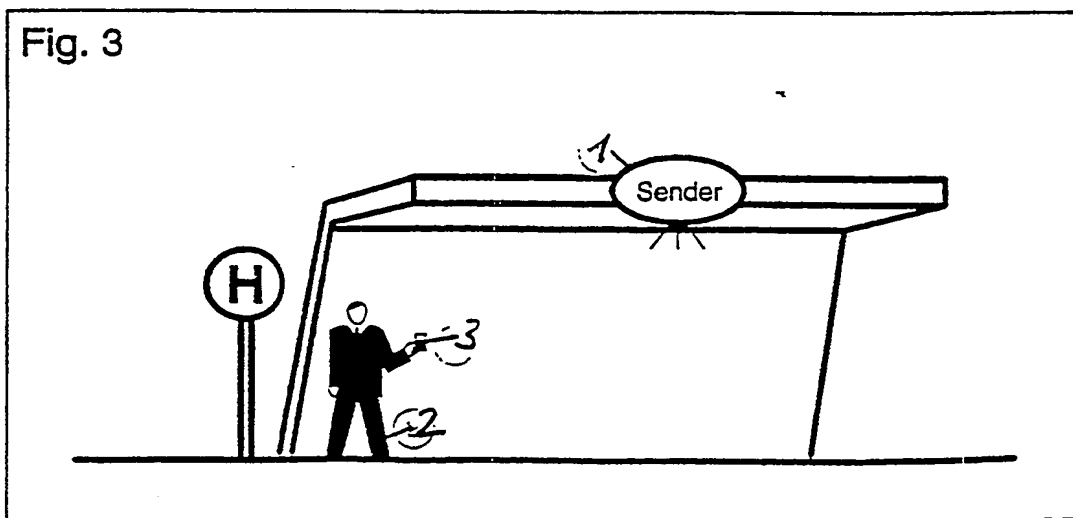
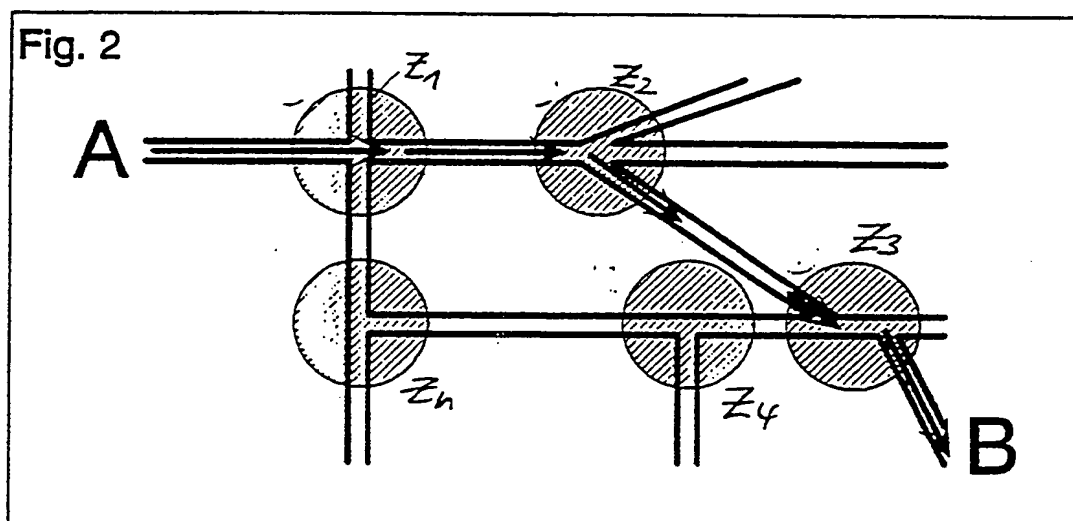
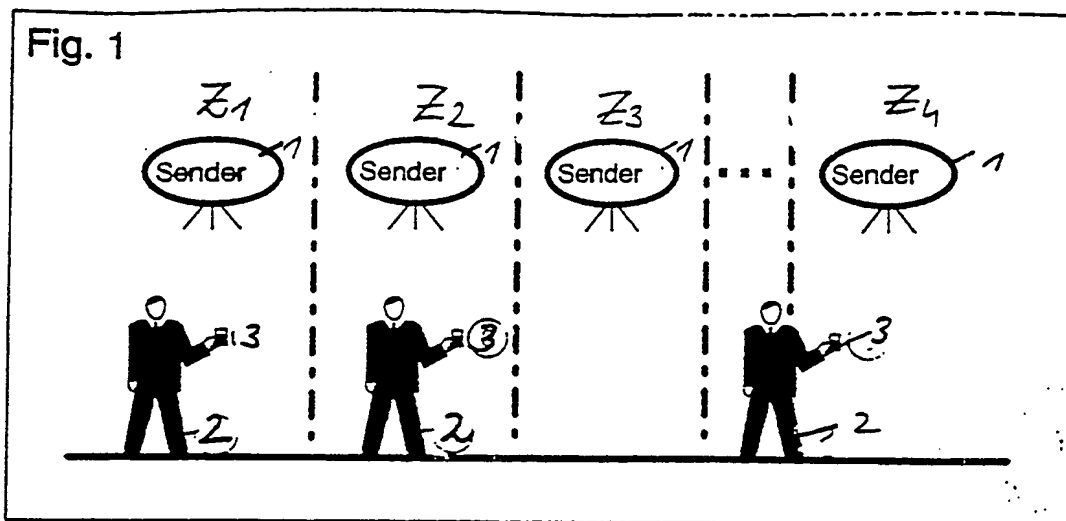


Fig. 4

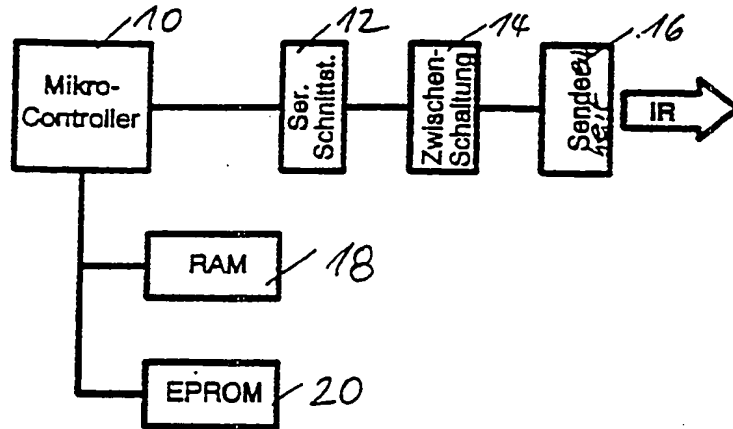


Fig. 5

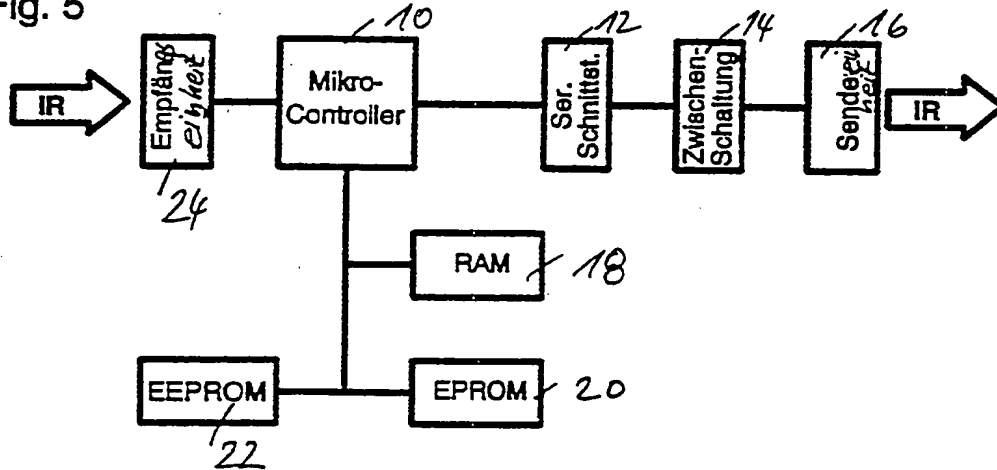


Fig. 6

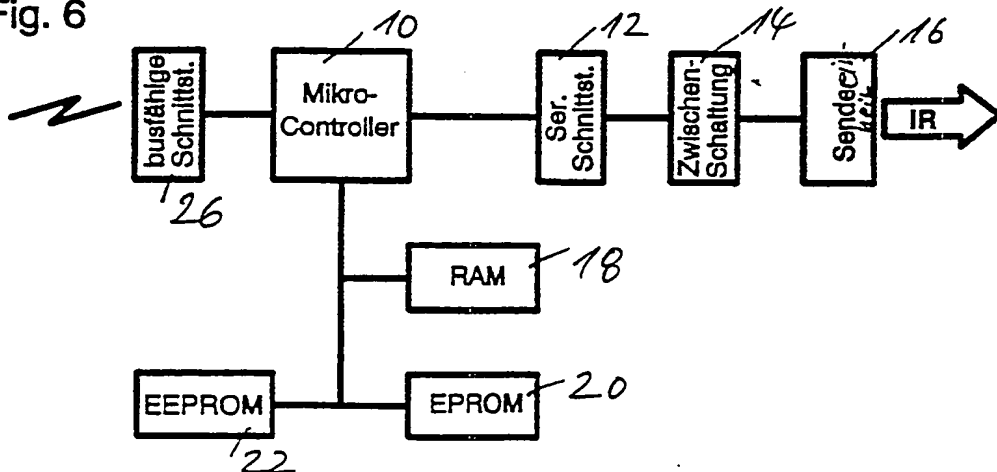


Fig. 7

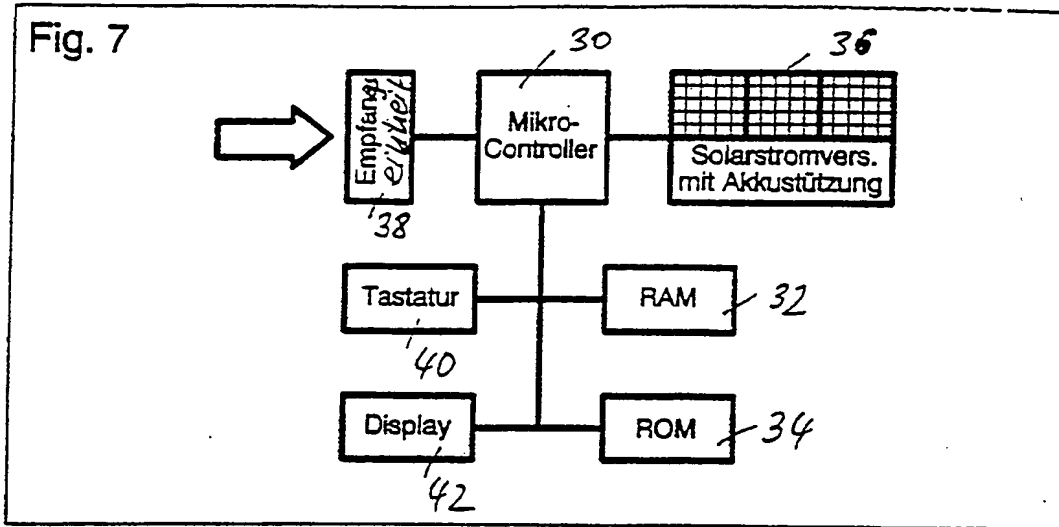


Fig. 8

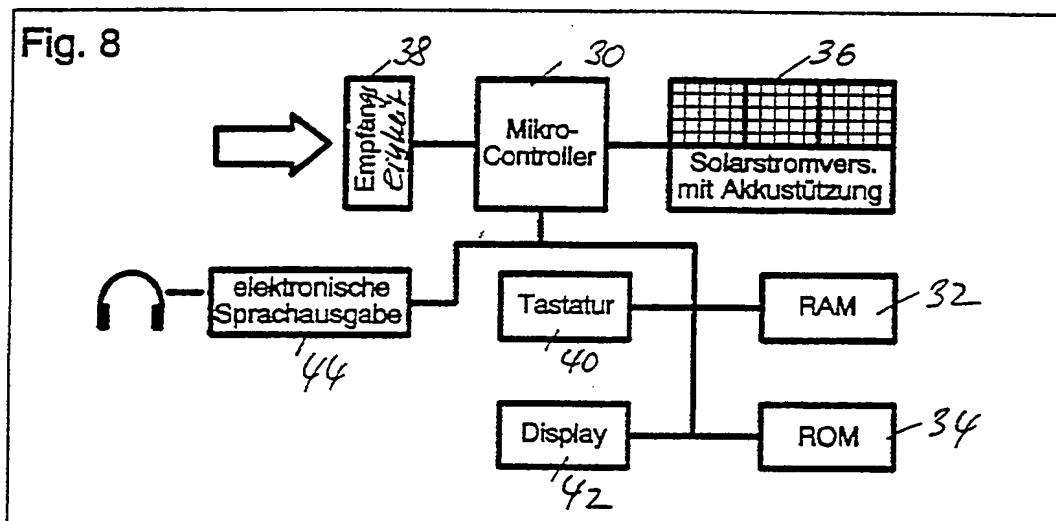


Fig. 9

